

# PERKEMBANGAN POST-LARVA IKAN NILEM *Osteochilus hasselti* C.V. DENGAN POLA PEMBERIAN PAKAN BERBEDA

DIDI HUMAEDI YUSUF, SUGIHARTO, GRATIANA E WIJAYANTI

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jalan dr. Suparno 63 Purwokerto 53122

## ABSTRACT

Failure of adaptation in feed utilization can result in larval mortality. Post-larval stage is a critical period of fish development in which transition from internal feeding to external feeding occurs. This study aimed to determine the growth and survival of hard-lipped barb (*Osteochilus hasselti* C.V.) post-larvae fed with different feeding patterns. The experiment was conducted on an experimental basis with a completely randomized design (CRD). The treatments consisted of (P1) 100% *Spirulina* sp., (P2) 75% *Spirulina* sp. + 25% pellet powder, (P3) 50% *Spirulina* sp. + 50% powder pellet, (P4) 25% +75% sp *Spirulina* pellet powder, and (P5) 100% powder pellets. Day 1 post-hatching larvae were reared in aquaria with density of 17 fish / L for 8 weeks. The larvae were fed as much as 5% of the total weight of biomass. Post-larval development was evaluated by observing the development of the larvae morphology, the body length (every week), the biomass weight (every 2 weeks), and calculating their survival rate at week 8. Morphological data were analyzed descriptively. Data on body length, biomass weight and survival were analyzed using two-way ANOVA followed by LSD test. The results showed that the feeding pattern significantly affected the development of post-larvae ( $p < 0.05$ ). The most advance post-larval development was obtained from the post-larvae fed with 100% pellet powder. In this group, morphological characters of post-larvae in the first week were the mouth start opening, the skin was pigmented, and gall bladder in bi-lobes shaped, caudal fin and dorsal fins were differentiated. Completion of fins development was achieved by the third week when the post-larvae have adult morphological character. The highest body length and biomass weight of the post-larvae was obtained in the group fed with 100% of pellets and the highest survival rate was found in the group fed with combination of 50% *Spirulina* sp. + 50% pellet powder (P3).

KEY WORDS: *Osteochilus hasselti* C.V., post-larvae development, survival rate, *Spirulina platensis*

Penulis korespondensi: DIDI HUMAEDI YUSUF | email: didihyusuf@yahoo.co.id

## PENDAHULUAN

Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) merupakan jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat dan menjadi komoditas potensial di Kabupaten Banyumas. Ikan ini memiliki nilai ekonomis tinggi, terbukti pada tahun 2011 produksi ikan Nilem di Kabupaten Banyumas mengalami peningkatan mencapai 10,43% dari tahun 2010 (Dinas Perikanan dan Peternakan Banyumas, 2011). Konsekuensi dari peningkatan usaha budidaya menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan larva dan induk dalam jumlah besar. Permasalahan yang dihadapi adalah mortalitas larva masih tinggi (Pillay dan Kutty, 2005).

Mortalitas larva tinggi biasanya terjadi pada fase perkembangan larva (Effendie, 2002). Fase ini merupakan fase kritis yaitu saat yolk mulai habis juga masa transisi ketika larva mulai memanfaatkan pakan dari luar (Effendie, 1997). Effendie (1997), menyatakan bahwa tahap larva dibedakan menjadi tahap pro-larva dan post-larva. Ciri-ciri pro-larva adalah masih adanya yolk, tubuh transparan dengan beberapa pigmen yang belum diketahui fungsinya, serta adanya sirip dada dan sirip ekor (*caudal fin*) walaupun bentuknya belum sempurna. Mulut dan rahang belum berkembang dan ususnya masih merupakan tabung halus, pada saat tersebut pakan didapatkan dari yolk yang belum habis terserap. Masa post-larva ikan ialah masa dari habisnya yolk sampai terbentuk organ-organ baru atau penyempurnaan organ-organ yang ada. Pada akhir fase tersebut, secara morfologi larva telah memiliki bentuk tubuh hampir seperti induknya. Pada tahap ini sirip

punggung (*dorsal fin*) sudah mulai dapat dibedakan, sudah ada garis bentuk sirip ekor (*caudal fin*) dan larva ikan sudah lebih aktif berenang. Menurut Jamieson (2009) masa post-larva berakhir, ikan akan memasuki masa juvenil. Pertumbuhan dan perkembangan larva berlangsung dengan cepat ketika ketersediaan pakan berlimpah.

Kebutuhan nutrisi bagi larva pada masa perkembangan meliputi protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Sutisna dan Sutarmanto, 1995). Kebutuhan nutrisi pada larva lebih tinggi dibandingkan dengan ikan dewasa, karena nutrisi yang dibutuhkan tidak hanya untuk aktivitas dan pemeliharaan, tetapi juga untuk pertumbuhan (Fujaya, 2004). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kuantitas dan kualitas pakan merupakan faktor yang sangat penting dan berhubungan dengan perkembangan larva ikan (Samsudin *et al.*, 2010). Pakan ikan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami diantaranya plankton dan bentos. Kedua kelompok organisme tersebut berperan sebagai sumber karbohidrat, lemak, protein dengan susunan asam aminonya lengkap, serta mineral yang dibutuhkan bagi larva ikan (Deptan, 1990). Syandri (2004), mengidentifikasi empat jenis pakan alami dari classis Cyanophyceae, terdiri dari *Ocillatoria*, *Mycrocystis*, *Spirulina*, dan *Nostoc* pada saluran pencernaan ikan Nilem.

Pakan alami banyak terdapat di alam, namun pada saat ini telah banyak dikembangkan mikroalga maupun fitoplankton yang dikemas dalam bentuk kering/serbuk, salah satunya yaitu *Spirulina* sp. Menurut Hariyati (2008), pemberian *Spirulina* sp.

sebagai pakan alami dapat menekan mortalitas larva. *Spirulina* sp. merupakan salah satu pakan alami larva udang dan ikan yang mempunyai nutrisi tinggi. Kandungan protein pada *spirulina* sp. berkisar 63-68%, karbohidrat 18-20 %, dan lemak antara 2-3 %. Tepung *Spirulina* sp. dapat digunakan sebagai bahan pakan Artemia, ikan Cyprinidae, udang dan pakan tambahan untuk larva ikan (Sukardi dan Winanto, 2011).

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut; 1) adakah perbedaan perkembangan dan sintasan post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. yang dipelihara dengan pola pemberian pakan berbeda? dan 2) pemberian pakan dengan pola manakah, yang mampu meningkatkan perkembangan dan sintasan post-larva ikan Nilem?

Untuk menjawab permasalahan tersebut tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Perkembangan post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. yang dipelihara dengan pola pemberian pakan berbeda
2. Sintasan post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. yang dipelihara dengan pola pemberian pakan berbeda.

dengan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Pemberian pakan dengan campuran/kombinasi pellet serbuk dan *Spirulina* sp. Akan menghasilkan perkembangan dan sintasan post- larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. terbaik.
2. Pemberian pakan dengan campuran/kombinasi 50% pellet serbuk dan 50% *Spirulina* sp. akan menghasilkan perkembangan dan sintasan post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. terbaik.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi mengenai pakan ikan yang baik untuk stadium larva sehingga diharapkan dapat dijadikan pedoman untuk peningkatan usaha budidaya ikan Nilem.

## METODE

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan dasar berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) atau *Completely randomized design* dengan 5 (lima) perlakuan dan 5 (lima) unit ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu pemberian pakan dengan komposisi:

1. 100% *Spirulina* sp.;
2. *Spirulina* sp. 75% dan pellet serbuk 25% ;
3. *Spirulina* sp. 50% dan pellet serbuk 50% ;
4. *Spirulina* sp. 25% dan pellet serbuk 75% ;
5. 100% pellet serbuk.

Variabel yang diamati sebagai respon dari pola pemberian pakan berbeda adalah perkembangan dan sintasan post-larva ikan Nilem. Perkembangan post-larva dievaluasi berdasarkan morfologi, pertambahan panjang tubuh dan berat biomassa post-larva.

Aspek morfologi yang diamati meliputi bukaan mulut, bentuk saluran pencernaan, gelembung renang (*vesica metatoria*), vertebrae, sirip ekor (*caudal fin*) (*caudal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dubur (*anal fin*) dan sirip perut (*abdominal fin*) serta pigmentasi.

Parameter sintasan diamati jumlah post-larva hidup pada akhir penelitian. Variabel pendukung meliputi faktor

lingkungan pemeliharaan post- larva dengan parameter pH, temperatur, DO, dan COD.

Akuarium yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium berukuran 40x20x15 cm<sup>3</sup> sebanyak 25 buah. Masing- masing akuarium diisi air sebanyak 6 L. Post-larva ikan Nilem ditebar dalam akuarium masing-masing sebanyak 100 ekor dan dipelihara selama 8 minggu. Penyiponan dan penggantian air pemeliharaan dilakukan 3 hari sekali. Pakan diberikan sebanyak 5% dari Berat biomassa post-larva. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari (07.00-08.00 WIB) dan sore hari (16.00-17.00 WIB). Kandungan protein dalam pakan diketahui melalui analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Unsoed.

Pengamatan morfologi post-larva ikan Nilem dilaksanakan setiap minggu dengan cara post-larva ikan Nilem diambil dari setiap akuarium kemudian diletakkan di atas *cavity slide* dan diamati menggunakan mikroskop cahaya. Pengukuran panjang total dilakukan setiap minggu sejak minggu pertama hingga minggu ke delapan. Pengamatan dilakukan terhadap 20 ekor/akuarium yang diambil secara acak dari 100 ekor/akuarium. Berat biomassa post-larva ikan Nilem diukur setiap dua minggu sejak minggu pertama hingga minggu ke delapan dengan metode basah.

Post-larva ikan Nilem diamati sintasan atau kelulushidupan pada awal sampai akhir penelitian. Data hasil pengamatan kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1979) yaitu:

$$SR = \frac{\text{Jumlah ikan hidup pada akhir}}{\text{Jumlah ikan hidup pada awal}} \times 100\%$$

Ket. : SR= Sintasan atau kelulushidupan (%)

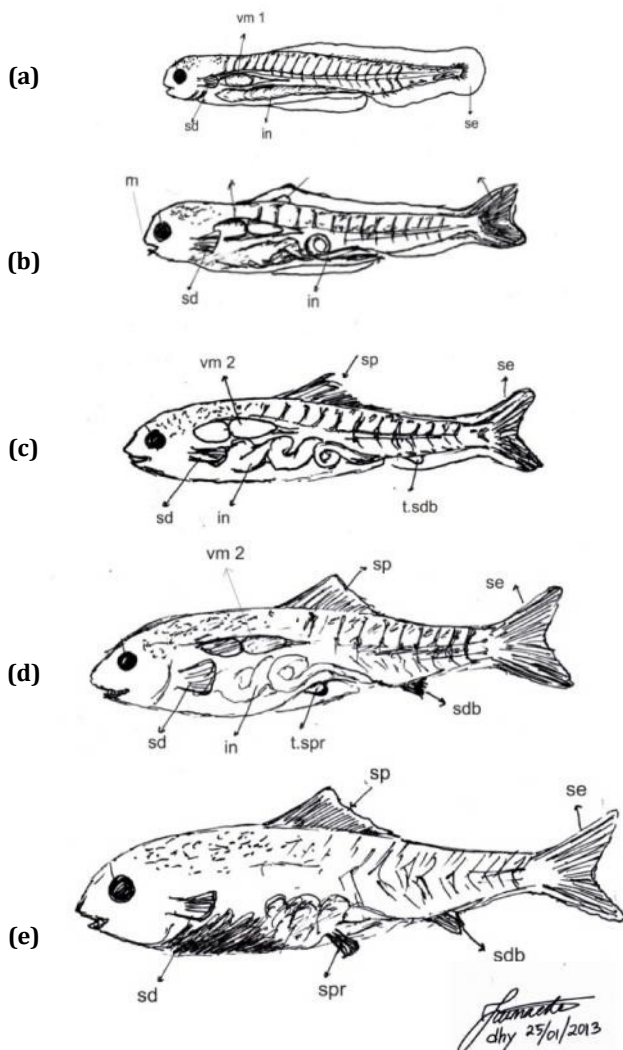
Pemeriksaan fisika -kimia air dilakukan setiap dua minggu. Parameter yang diukur meliputi temperature, pH, oksigen terlarut (DO) dan Chemical Oxygen Demand (COD). Pengukuran DO dan COD dilakukan di Laboratorium Lingkungan Fakultas Biologi Unsoed. Data kualitatif berupa morfologi larva dianalisis secara deskriptif dan data kuantitatif berupa panjang tubuh, berat biomassa dan sintasan larva dianalisis menggunakan (ANOVA) dua arah dan uji lanjut dengan menggunakan uji BNT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Post-larva ikan Nilem pada minggu ke-0 atau sebelum penelitian memiliki panjang tubuh rata-rata 5,2 mm dengan morfologi sebagai berikut: tubuh masih transparan, kulit belum terpigmentasi, gelembung renang (*vesica metatoria*) berbentuk unilobus, mulut sudah membuka, intestin lurus (belum terisi), sirip dada (*pectoral fin*) sudah terbentuk, ujung apikal sirip ekor (*caudal fin*) masih membulat, sementara sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dubur (*anal fin*), dan sirip perut (*abdominal fin*) belum terdiferensiasi (Gambar 1a). Gambar Semi skematis perkembangan post- larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. disajikan pada Gambar 1.

Pola pemberian pakan berbeda berpengaruh terhadap perkembangan post-larva ikan Nilem. Pada minggu pertama pemberian perlakuan, perkembangan post-larva pada perlakuan P2, P3, P4 dan P5 relatif sama. Perlakuan P5 memiliki panjang rata-rata 8,31 mm dengan vesica metatoria berbentuk bilobus, intestin sudah berlekuk, mulut membuka, pigmentasi sudah terdeteksi tetapi masih sedikit,

ujung apikal sirip ekor (*caudal fin*) sudah bercagak, sirip punggung (*dorsal fin*) terdiferensiasi, sirip dubur (*anal fin*) masih terbentuk tunas sementara sirip perut (*abdominal fin*) belum terdiferensiasi (Gambar 1b).



**Gambar 1.** Perkembangan post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. digambar secara semi skematis berdasarkan morfologi hasil penelitian (koleksi pribadi).

Keterangan gambar: vm 1= vesica metatoria satu lobus; vm 2=vesica metatoria dua lobus; sd= sirip dada (*pectoral fin*); t.sp= tunas sirip punggung (*dorsal fin*); sp=sirip punggung (*dorsal fin*); se= sirip ekor (*caudal fin*); t.sdb= tunas sirip dubur (*anal fin*); sdb= sirip dubur (*anal fin*); t.spr= tunas sirip perut (*abdominal fin*); spr= sirip perut (*abdominal fin*); m=mulut. (a) Umur 0 minggu, panjang rata-rata 5,2 mm; (b) umur 1 minggu, panjang rata-rata 7,8 mm; (c) umur 1-2 minggu, panjang rata-rata 8,0 mm; (d) umur 2 minggu, panjang rata-rata 9,22 mm; (e) umur 3 minggu, panjang rata-rata 12 mm.

Perkembangan yang sama teramati pada perlakuan P4 (rata-rata panjang tubuh 8,26 mm), P3 (rata-rata panjang tubuh 8,17 mm) dan P2 (rata-rata panjang tubuh 8,04 mm) tetapi perlakuan P3 dan P2 pada minggu kedua sirip dubur (*anal fin*) belum terdiferensiasi. Perlakuan P1 memiliki panjang tubuh rata-rata 6,42 mm menunjukkan perkembangan lambat dibandingkan perlakuan lain. Pada minggu pertama gelembung renang (*vesica metatoria*) masih berbentuk unilobus, ujung apikal sirip ekor (*caudal*

*fin*) masih membulat dan sirip yang lainya belum terdiferensiasi. Penelitian Deng *et al.* (2012), menunjukkan bahwa perkembangan larva *Pogonichthys macrolepidotus* pada usia 7-8 hari dengan panjang total 6,8 mm teramati saluran pencernaan lurus, sirip-sirip belum terlihat.

Pada minggu kedua, sirip dubur (*anal fin*) sebagian besar sudah terdiferensiasi ditandai dengan munculnya duri pada sirip (Gambar 1d). Hal itu teramati pada perlakuan P5, P4, P3 dan P2. Sedangkan perlakuan P1 sirip dubur (*anal fin*) belum terdiferensiasi tetapi terjadi perkembangan berupa sirip punggung (*dorsal fin*) sudah terdiferensiasi. Pada minggu ini teramati mulai tumbuhnya tunas sirip perut (*abdominal fin*) pada perlakuan P2 dan P3.

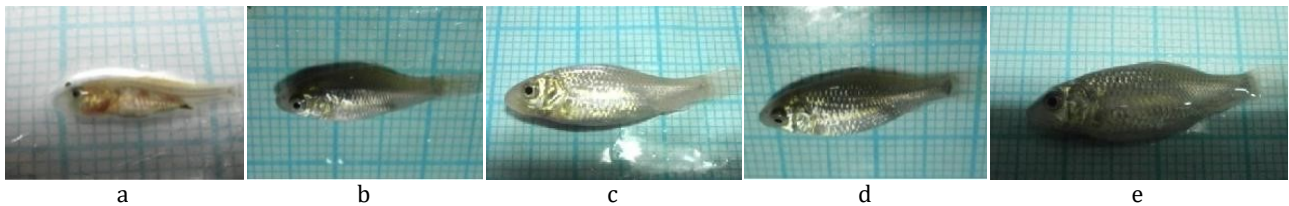
Pada minggu ketiga sebagian besar post-larva sudah memasuki fase juvenil. Fase juvenil dimulai ketika terbentuknya kerangka aksial, sistem organ, pigmentasi dan sirip sepenuhnya terbentuk atau hampir jadi dan seperti ikan dewasa (Jamieson, 2009). Hal ini teramati pada perlakuan P5, P4, P3 dan P2 semua sirip sudah terdiferensiasi dan membentuk duri. Pigmentasi banyak dan warna tubuh keperakan/ sudah tidak transparan (Gambar 1e). Tetapi hal sebaliknya teramati pada perlakuan P1 yaitu sirip dubur (*anal fin*) masih tunas dan sirip perut (*abdominal fin*) belum terdiferensiasi.

Post-larva yang diberikan 100% *Spirulina* sp (P1) pada minggu ke-4 teramati sirip dubur (*anal fin*) sudah terdiferensiasi dan tunas sirip perut (*abdominal fin*) terbentuk. Pada minggu ke-5 duri sirip dubur (*anal fin*) semakin banyak dan sirip perut (*abdominal fin*) terdiferensiasi.

Perkembangan seragam terlihat pada perlakuan P2, P3, P4 dan P5 yaitu pada minggu ketiga sirip-sirip sudah terdiferensiasi dengan lengkap, tetapi perlakuan P1 membutuhkan 5 minggu untuk menyelesaikan diferensiasi semua sirip. Secara umum, perkembangan morfologi berbanding lurus dengan pertambahan panjang dan berat biomassa post-larva ikan Nilem. Perkembangan lebih cepat terlihat pada perlakuan P5 karena diikuti dengan rata-rata pertambahan panjang dan berat biomassa terbaik (Gambar 3; Gambar 4.). Pemberian 100% *Spirulina* sp. menghasilkan perkembangan morfologi lebih lambat dibanding perlakuan lainnya. Hal tersebut diikuti dengan pertambahan panjang tubuh paling rendah (Gambar 1). Santiago *et al.* (1989) dalam Belay *et al.* (1996), menyatakan bahwa pemberian pakan tambahan *Spirulina* sp. sebesar 50% tidak memberikan efek terhadap perkembangan larva ikan bandeng (*Chanos chanos*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum ikan Nilem mencapai bentuk definitive saat berumur 3 minggu pada post-larva yang diberi perlakuan P2, P3, P4 dan P5 sementara post-larva yang diberi perlakuan P1 berumur 6 minggu setelah penetasan karena bentuk tubuhnya telah menyerupai induknya, sehingga pada saat tersebut stadia post-larva berakhir.





**Gambar 2.** Morfologi ikan Nilem *O. hasselti* C.V. di akhir penelitian (Umur 8 minggu).

Keterangan gambar= a= 100% *Spirulina* sp. (P1); b=75% *Spirulina* sp + pellet serbuk. (P2); c=50% *Spirulina* sp. + 50% pellet serbuk (P3); d= 25% *Spirulina* sp. +75% pellet serbuk (P4); dan e=100% pellet serbuk (P5).

Sirip perut (*abdominal fin*), sirip dubur (*anal fin*), sirip punggung (*dorsal fin*) tampak lengkap seperti induknya dan tampak sempurna. Pigmentasi hitam hampir menyebar ke seluruh tubuh. Setelah minggu ke-3 pada perlakuan P2, P3, P4, P5 dan minggu ke-6 pada perlakuan P1 tidak tampak perkembangan morfologi secara signifikan, perubahan signifikan teramati berupa pertambahan panjang dan berat biomassa tubuh sehingga pada minggu tersebut post-larva sudah berubah menjadi juvenil. Hal ini sesuai dengan Effendi (1978) dalam Sedjati (2002), bahwa pada masa akhir stadium post-larva secara morfologis telah menyerupai bentuk yang sama dengan induknya yang biasa disebut juvenil.

Pada minggu ke-8 ikan Nilem sudah masuk pada fase juvenil dengan morfologi yaitu tubuh berwarna keperakan (tidak transparan), sirip ekor (*caudal fin*), sirip dubur (*anal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip punggung (*dorsal fin*), sirip perut (*abdominal fin*) sudah terbentuk dan berduri. Namun pada minggu ini menunjukkan perbedaan ukuran panjang tubuh (Gambar 3) dan berat biomassa (Gambar 4). Morfologi juvenil ikan Nilem setelah 8 minggu pemeliharaan dengan pola pemberian pakan berbeda disajikan pada Gambar 2.

**Tabel 1.** Sintasan post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. yang diberi pakan dengan pola berbeda

Perlakuan	Sintasan
P1	29.40%±19.30a
P2	60.20%±21.90bd
P3	77.67%±11.89c
P4	54.40%±15.03ab
P5	70.18%±18.88cd

Keterangan: angka rata-rata di depan huruf yang berbeda menunjukkan signifikan

Berdasarkan Tabel 1 pola pemberian pakan berupa pellet serbuk dengan konsentrasi 50% dapat meningkatkan sintasan post-larva ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan sintasan tertinggi diperoleh dari pakan kombinasi 50% *Spirulina* sp + 50% pellet serbuk (P3) dan 100% pellet serbuk (P5). Sementara post-larva yang diberi pakan kombinasi berupa 25% *Spirulina* sp + 75% pellet serbuk (P4) relatif sama dengan pemberian berupa 75% *Spirulina* sp + 25% pellet serbuk (P2) dan 100% *Spirulina* sp.

Sintasan tertinggi terlihat pada perlakuan P3 (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi pakan P3 merupakan kombinasi terbaik karena terdiri dari 50% pellet dan 50% *Spirulina*. Pemberian 50% *Spirulina* sp. dalam pakan kombinasi perlakuan P3

tersebut menekan mortalitas larva sehingga memberikan sintasan terbaik. Menurut Hariyati (2008), pemberian *Spirulina* sp. sebagai pakan alami dapat menekan mortalitas larva.

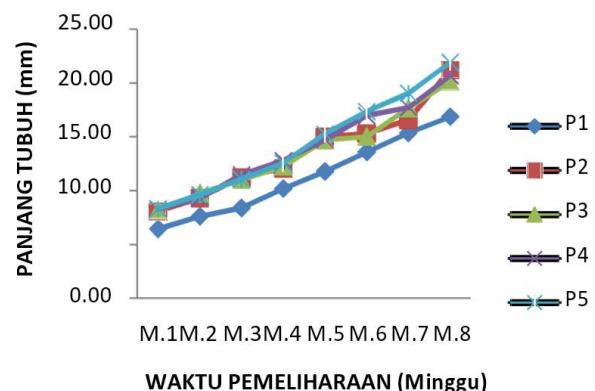
Pemberian *Spirulina* sp 50% dalam pakan menunjukkan sintasan tertinggi, hal ini dikarenakan *Spirulina* sp. mengandung antioksidan (Yang *et al.*, 2011). Proporsi 50% *Spirulina* sp menunjukkan proporsi optimum untuk meningkatkan sintasan post-larva. Menurut Belay dan Ota (1993) *Spirulina* sp adalah suplemen pakan yang dapat meningkatkan imunitas. Menurut Duncan dan Klesius (1996) dalam Simanjuntak *et al.* (2011) *Spirulina* sp. dapat meningkatkan fungsi imun, sehingga meningkatkan ketahanan terhadap serangan penyakit walaupun dengan dosis rendah.

**Tabel 2.** Panjang tubuh post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. umur 8 minggu yang diberi pakan dengan pola berbeda

Perlakuan	Panjang tubuh post-larva (mm)
P1	16,2±2,04a
P2	20,7±1,37b
P3	20,1±0,89b
P4	21,2±1,78bc
P5	21,9±1,38c

Keterangan: angka rata-rata di depan huruf yang berbeda menunjukkan signifikan

Berdasarkan Tabel 2. diketahui bahwa pertambahan panjang tubuh post-larva meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi pellet dalam pakan yang diberikan.



**Gambar 3.** Panjang mingguan post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. yang dipelihara dengan pola pemberian pakan berbeda selama 8 minggu.

Hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa pola pemberian pakan yang berbeda berpengaruh

signifikan terhadap panjang tubuh post-larva ikan Nilem ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa pertambahan panjang terbaik terlihat pada perlakuan P5 dan P4, diikuti oleh perlakuan P3 dan P2. Perlakuan P1 yang diberi pakan 100% *Spirulina* sp. menunjukkan pertambahan panjang paling rendah dari semua perlakuan (Gambar 3.).

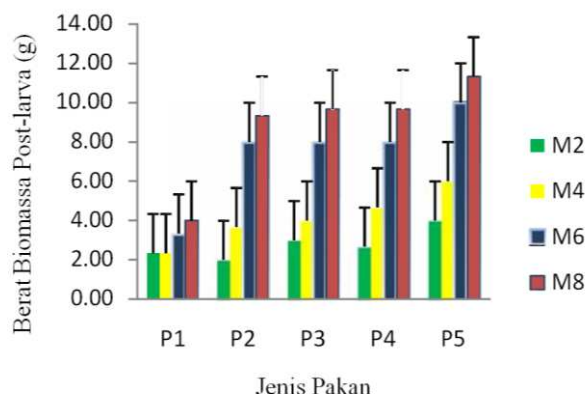
Berdasarkan Gambar 3 pertambahan panjang post-larva bervariasi menurut pola pemberian pakan. Hasil pengukuran berat biomassa post-larva disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Berat biomassa post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. umur 8 minggu yang diberi pakan dengan pola berbeda.

Perlakuan	Berat biomassa (mg)
P1	4,00±0,82a
P2	9,33±1,87b
P3	9,67±1,48b
P4	9,67±1,22b
P5	11,33±1,53c

Keterangan: angka rata-rata di depan huruf yang berbeda menunjukkan signifikan

Berdasarkan Tabel 3. diketahui bahwa pertambahan berat biomassa post-larva meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi pellet yang diberikan ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa pertambahan berat biomassa post-larva terbaik terdapat pada perlakuan P5 (100% pellet serbuk), diikuti oleh perlakuan P4, P3 dan P2. Pemberian 100% *Spirulina* sp (P1) menunjukkan pertambahan berat biomassa paling rendah dari semua perlakuan. Pola pertambahan berat biomassa setiap minggu disajikan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Berat biomassa post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. yang dipelihara dengan pola berian pakan berbeda selama penelitian

Perkembangan post-larva pertambahan panjang total dan berat biomassa dari seluruh perlakuan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah proporsi pellet dalam pakan yang diberikan. Hasil uji korelasi menunjukkan pertambahan panjang tubuh berbanding lurus dengan pertambahan berat biomassa post-larva ikan Nilem. Hal ini dikarenakan semakin meningkatnya persentase pellet juga meningkatkan nilai nutrisi pakan diantaranya

kandungan protein, lemak dan serat. Hasil analisis proksimat pakan uji (Tabel 4) menunjukkan pellet serbuk (kandungan protein sebesar 30,54%) memiliki kandungan protein lebih sedikit dibandingkan *Spirulina* sp. (kandungan protein sebesar 57,61%). Post-larva ikan Nilem yang diberi pakan dengan kandungan protein 30,54% (P5) menghasilkan pertambahan panjang dan berat biomassa larva terbaik. Mudjiman (1984) menyatakan bahwa pada umumnya ikan membutuhkan protein berkisar 20-60%, sedangkan kadar optimum berkisar 30-36%. Skjærven *et al.* (2003) menyatakan larva membutuhkan protein berkisar 33-35%. Djajasewaka (1990), menyatakan nutrisi yang dibutuhkan ikan adalah protein (dengan kandungan asam amino esensial antara 20-60 %). Menurut Aizarn *et al.* (1983) dalam Syamsunarno (2008), ikan patin (*P. hypophthalmus*) yang diberi pakan dari berbagai tingkat protein 20-35% memberikan hasil pertumbuhan berbeda dan yang terbaik pada kadar protein 30%.

Pemberian 100% *Spirulina* sp. (P1) menghasilkan perkembangan morfologi, sintasan, pertambahan panjang dan berat biomassa terendah dari semua perlakuan. Pakan berupa 100% *Spirulina* sp. mengandung protein sebesar 57,61%. Mokoginta *et al.* (1995) menyatakan pemberian protein terlalu tinggi menyebabkan tingginya kebutuhan energi ikan untuk proses perombakan protein pakan yang tidak digunakan untuk sintesis protein tubuh. Hal ini menyebabkan pakan yang dikonsumsi akan lebih banyak digunakan untuk pemenuhan kebutuhan energi ikan daripada untuk perkembangan dan pertumbuhan. Selain itu, secara umum peningkatan kebutuhan protein pakan lebih dari 40% akan mendorong sekresi ammonia (Tytler dan Calow, 1993 dalam Gartanti, 1998).

Kandungan protein pada 100% *Spirulina* sp. tertinggi dari pakan yang lain tetapi kandungan lemaknya paling rendah (Tabel 4). Menurut Furuichi (1988), pakan yang mempunyai kadar protein yang tinggi belum tentu dapat mempercepat perkembangan dan pertumbuhan ikan apabila kandungan energi nonprotein rendah. Energi pakan dipakai untuk metabolisme seperti untuk respirasi, transport ion dan pengaturan suhu tubuh serta untuk aktivitas fisik lainnya. Pakan yang kandungan energinya kurang akan menyebabkan ikan menggunakan sebagian protein sebagai sumber energi untuk keperluan metabolismenya sehingga bagian protein untuk pertumbuhan menjadi berkurang. Sebaliknya jika kandungan energi pakan terlalu tinggi akan membatasi jumlah pakan yang dimakan oleh ikan. Keadaan ini juga akan membatasi jumlah protein yang dimakan ikan, akibatnya pertumbuhan ikan menjadi relative rendah (Lovell 1989). Menurut Pillay dan Kutty (2005), pakan alami merupakan pakan utama bagi larva tetapi pakan alami dalam proporsi tunggal seringkali tidak dapat memenuhi nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan.

Menurut Anggorodi (1985), kualitas protein pakan ditentukan oleh kandungan asam amino esensialnya. Kandungan protein dengan asam amino esensial lengkap pada pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Secara kualitatif larva ikan air tawar membutuhkan asam amino esensial, yaitu arginin, histidin, isoleucin, lisin, metionin, finilelanin, thereonin dan valin (Sutisna dan Sutarmanto, 1995). Sementara menurut Pillay dan Kutty (2005) ikan membutuhkan asam amino esensial diantaranya arginine, histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan dan valine. *Spirulina* sp. memiliki kandungan protein yang relatif tinggi, dan mengandung lebih banyak jenis asam amino esensial. Asam amino dalam *Spirulina* sp. terdiri dari Aspartate, Glutamate, Serine, Glycine, Histidine, Arginine, Threonine, Alanine, Proline, Tyrosine, Valine, Methionine, Cystine, Isoleucine, Leucine, Phenylalanine, Lysine (Alvarenga *et al.*, 2011). Asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan adalah arginin, lisin dan histidin. Arginin merupakan asam amino yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan optimal ikan muda. Di samping berperan dalam sintesis protein, arginin juga berperan dalam biosintesis urea. Histidin merupakan asam amino esensial bagi pertumbuhan larva dan anak-anak ikan. Histidin diperlukan untuk menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh (Hadi *et al.*, 2009).

**Tabel 4.** Hasil analisis proksimat pakan uji yang diberikan kepada post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. selama 8 minggu pemeliharaan.

Pakan	Protein	Lemak	Serat
P1	57,61 %	2.71 %	12.89 %
P2	50,85 %	4.13 %	11.94 %
P3	44,08 %	5.54 %	10.99 %
P4	37,31 %	6.96 %	10.04 %
P5	30,54 %	8.37 %	9.08 %

Keterangan: 100% *Spirulina* sp. (P1); 25% 75% *Spirulina* sp + pellet serbuk. (P2); 50% *Spirulina* sp. + 50% pellet serbuk (P3); 25% *Spirulina* sp. + 75% pellet serbuk (P4); 100% pellet serbuk (P5).

Kandungan lemak pakan juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan post-larva. Post-larva yang diberi komposisi pakan dengan kadar lemak 2,71% (P1) memperlihatkan pertambahan panjang dan berat biomassa paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas pakan tidak hanya ditentukan oleh nutrisi pakan akan tetapi juga ditentukan oleh kemampuan ikan untuk mencerna dan mengabsorpsi pakan tersebut. Kenaikan kadar lemak dapat mempengaruhi daya cerna protein (Triyono *et al.*, 1983). Djajasewaka (1990), menyatakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan adalah lemak berkisar 4-8%. Hal ini terlihat pada post-larva ikan Nilem yang diberi pakan dengan kadar lemak 8,37% (P5) memberikan pertambahan panjang dan berat biomassa terbaik dari semua perlakuan. Bila kadar lemak kurang atau di bawah tingkat kebutuhan optimum maka akan mengakibatkan pertumbuhan yang kurang baik, ikan akan menjadi kurus,

sedangkan kandungan lemak terlalu banyak mengakibatkan pertumbuhan juga kurang baik serta menyebabkan berkurangnya integritas pellet dan berkurangnya kestabilan pellet dalam air (Triyono *et al.*, 1983).

Kandungan serat dalam pakan juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ikan. Menurut Tacon (1986) dalam Hadi *et al.* (2009) serat kasar bukan merupakan zat gizi bagi benih ikan karena tidak dapat dicerna oleh benih ikan. Menurut Mudjiman (1994), batasan serat yang terkandung dalam pakan ikan adalah 8%. Pakan dengan serat kasar 9,08 % (P5) ini mendekati kadar serat optimal yaitu +8%. Jika dibandingkan dengan pakan lainnya dengan kadar serat diatas 10% menyebabkan pakan susah dicerna, sedangkan kadar serat kurang dari 6% akan menyebabkan terganggunya asimilasi nutrient, sebab kandungan serat berfungsi untuk memperbaiki asimilasi nutrient (Lovell, 1975 dalam Triyono *et al.*, 1983).

Pemberian pakan berupa 100% *Spirulina* sp. diduga kurang disukai oleh larva ikan Nilem. Hal ini ditandai dengan kurang tanggapnya larva terhadap pakan saat pakan diberikan, hal sebaliknya terjadi saat pakan berupa pellet diberikan. Selain itu, tidak seluruh *Spirulina* sp. yang diberikan dikonsumsi sebagaimana terlihat dan banyak sisa dibandingkan pellet serbuk. Pakan merupakan faktor penentu bagi pertumbuhan dan perkembangan larva ikan. Semakin disukai pakan yang diberikan pada larva maka semakin tinggi pertumbuhan yang dihasilkan, dan apabila pakan diberikan tidak disukai oleh larva ikan maka pertumbuhannya akan lambat bahkan dapat menghambat pertumbuhan larva (Yurisman dan Heltonika, 2010). Penelitian Frandy (2009) melaporkan bahwa pada tahapan larva, ikan nilem lebih banyak mengkonsumsi zooplankton daripada fitoplankton. Kondisi demikian menjelaskan bahwa pada stadia larva ikan Nilem akan cenderung bersifat omnivora.

Jumlah protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal tergantung dari keberadaan sumber energi nonprotein dalam pakan. Kelebihan protein dalam pakan, berkaitan dengan energi nonprotein akan menghambat laju pertumbuhan. Catfish yang diberi pakan dengan kadar protein ditingkatkan hingga di atas 45% tanpa peningkatan proporsional dari energi nonprotein mengalami penurunan laju pertumbuhan (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Pada penelitian Tongsiri *et al.* (2010), *Spirulina* sp. yang diberikan sebagai suplemen dengan konsentrasi 5% dan 10% pada ikan Lele Mekong dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan, laju pertumbuhan spesifik dan pigmen. Sedangkan pemberian 100% *Spirulina* sp. pada ikan Lele Mekong menunjukkan laju pertumbuhan spesifik terendah tetapi dapat meningkatkan kandungan karotenoid dan pigmen. Penelitian Ungsethaphand *et al.* (2010), menunjukkan bahwa pemberian pakan tambahan



berupa *Spirulina* sp. yang ditambah dengan isonitrogen dan isoklarik sebesar 0%, 5%, 10% dan 20% tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat tubuh ikan, pertumbuhan ikan, FCR dan tingkat keberhasilan hidup (SR) dari ikan Nila (*Oreochromis mossambicus*).

Penelitian Olvera-Novoa (1998) menunjukkan bahwa pemberian pakan tambahan berupa *Spirulina* sp. sebesar 20% dan 40% tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ikan Nila. Sedangkan pemberian pakan tambahan *Spirulina* sp. lebih dari 40% dapat menyebabkan pertumbuhan dan kinerja makan ikan menurun.

Faktor selain pakan yang berpengaruh terhadap perkembangan morfologi, pertumbuhan dan sintasan larva ikan adalah kualitas fisika kimia air media pemeliharaan. Kondisi fisika kimia air pemeliharaan (Tabel 5) menunjukkan kondisi yang sesuai untuk pemeliharaan ikan Nilem.

Tabel 5. Kualitas air media pemeliharaan post- larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. selama penelitian

Perlakuan	Temperatur (°C)	pH	DO (mg/l)	COD (mg/l)
P1	25-27	7	4.92 – 7.96	8 – 80
P2	25-27	7	4.92 – 7.00	16 – 56
P3	25-27	7	4.36 – 6.60	30 – 96
P4	25-27	7	5.16 – 7.00	48 – 88
P5	25-27	7	5.40 – 7.00	8 – 64

Cholik *et al.*, (1986) dalam Kelabora (2010), menyatakan bahwa kualitas air untuk budidaya merupakan faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup, perkembangbiakan, pertumbuhan atau produksi ikan. Hasil pengamatan fisika kimia air menunjukan suhu air dalam penelitian berkisar antara 25-27°C (Tabel 5). Odum (1993) menyatakan temperatur yang baik untuk kehidupan ikan di daerah tropik berkisar 25-30°C. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ikan Nilem dapat hidup baik pada temperature 18-28°C. Hasil penelitian Kelabora (2010), temperatur terbaik untuk kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang dan berat larva ikan Mas yaitu 28 °C.

Kondisi pH media perlakuan selama penelitian adalah 7,0 ini menandakan air cukup baik untuk pertumbuhan ikan. Menurut Boyd (1982) dalam Yurisman dan Heltonika (2010), umumnya ikan dapat mentolerir pH pada kisaran 6,5-9,0. pH mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap organisme akuatik, sehingga sering digunakan sebagai indikator untuk menyatakan baik buruknya keadaan perairan. Huet (1975) dalam Kelabora (2010), menyatakan bahwa air yang baik untuk budidaya ikan adalah pH netral atau sedikit alkalis antara 7.0-8.0.

Kandungan oksigen terlarut selama penelitian berkisar 4,36-7,96 mg/l. sedangkan kandungan COD berkisar 8-96 mg/l. Kandungan oksigen terlarut 5 ppm akan memberikan pertumbuhan normal bagi ikan, namun apabila kadar oksigen mencapai 7 ppm maka ikan akan tumbuh dengan baik (Boyd, 1982 dalam Yurisman, 2010). Susanto (1994) menyatakan

oksigen terlarut dalam air berkisar 5-6 ppm dianggap ideal untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan. Penelitian ini kualitas air media pemeliharaan masih dalam kisaran normal untuk mendukung perkembangan dan pertumbuhan post-larva ikan Nilem.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Pola pemberian pakan berupa 100% pellet serbuk memberikan hasil terbaik terhadap perkembangan morfologi, pertambahan panjang dan berat biomassa post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V.
2. Pola pemberian pakan kombinasi berupa 50% pellet serbuk+50% *Spirulina* sp. memberikan hasil terbaik terhadap sintasan post-larva ikan Nilem *O. hasselti* C.V. dengan nilai sintasan sebesar 77,67%.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian 100% pellet serbuk memberikan hasil terbaik terhadap perkembangan morfologi, pertambahan panjang dan berat biomassa post-larva, tetapi sintasan terbaik diperoleh dari pemberian pakan kombinasi 50% pellet serbuk+50% *Spirulina* sp., sehingga pakan yang terbaik untuk perkembangan dan sintasan yaitu pakan kombinasi 50% pellet serbuk+50% *Spirulina* sp. karena dapat menekan mortalitas post-larva dan perkembangan morfologi, pertambahan panjang serta berat biomassa menunjukkan hasil baik. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk pengujian pola pemberian pakan dengan proporsi 50% pellet dan 50% *Spirulina* sp dalam skala yang lebih luas.

## DAFTAR REFERENSI

- Afrianto E, Liviawaty E. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Alvarenga RR, Rodrigues PB, Cantarelli VS, Márcio, Zangeronimo G, Júnior JWS, Silva LR, Luziane, Santos MD, Pereira LJ. 2011. Energy Values and Chemical Composition of *Spirulina (Spirulina platensis)* Evaluated with Broilers. Revista Brasileira de Zootecnia. 40(5):992-996.
- Anggorodi. 1985. Ilmu Makanan Ternak Unggas. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Belay A, Kato T, Ota. Y. 1996. *Spirulina (Arthrospira)*: Potential Application as an Animal Feed Supplement. Journal of Applied Phycology. 8:303-311.
- Belay A, Ota Y. 1993. Current knowledge on potential health benefits of *Spirulina*. Journal of Applied Phycology. 5:235-241.
- Deng X, Teh SJ, Doroshov SI, Hung SSO. 2012. Embryonic and Larval Development of Sacramento Splittail, *Pogonichthys macrolepidotus*. San Francisco Estuary & Watershed Science 1-11.
- Deptan. 1990. Petunjuk Teknis Budidaya Pakan Alami Ikan dan Udang. Kejasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan-Departemen Pertanian dengan International Development Research Center.
- Dinas Perikanan dan Peternakan Banyumas. 2011. Statistika Perikanan Kabupaten Banyumas 2011. Dinas Perikanan dan Peternakan Banyumas. Banyumas.
- Djajasewaka H. 1990. Pakan Ikan. Cetakan I. CV Yasaguna. Jakarta.
- Effendi MI. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor
- Effendie I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.

- Effendie I . 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Frandy YHE. 2009. Dinamika komunitas plankton dan potensinya sebagai pakan alami di kolam pemeliharaan larva ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fujaya Y. 2004. Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Furuichi M. 1988. Dietary requirement, p. 8-78. In Watanabe. T. (Ed.). Fish nutrition and mariculture. Department of Aquatic Bioscience. University of Fisheries. JICA.Tokyo.
- Gartanti M. 1998. Pengaruh Pemberian Pellet Pupa *Bombyx mori* terhadap Daya Cerna Pakan, Rasio Efisiensi Protein dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) [Skripsi]. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Hadi M, Agustono dan Cahyoko Y. 2009. Pemberian tepung limbah udang yang difermentasi dalam ransum pakan buatan terhadap laju pertumbuhan, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup benih Ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Journal.unair.ac.id. 1-14.
- Hadi R. 2008. Pertumbuhan dan Biomassa *Spirulina* sp. dalam Skala Laboratoris. *BIOMA* 10(1): 19-22.
- Jamieson, BGM. 2009. Reproductive Biology and Phylogeny of Fishes (Agnathans and Bony Fishes). In Volume 8B of Series: Reproductive Biology and Phylogeny. Quensland: Science Publishers.
- Kelabora DM. 2010. Pengaruh Suhu terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Berkala Perikanan Terubuk. 38(01):71-78.
- Lovell RT. 1989. Nutrition and feeding of fish. New York Van Nostrand Reinhold, 2 17pp.
- Mokoginta I, Suprayudi MA, Setiawati M. 1995. Kebutuhan Optimum Protein dan Energi Benih Ikan Gurami (*Osprhonemous gouramy* Lac.). Buletin penelitian Perikanan Indonesia. 1(3):1-12.
- Mudjiman A. 1984. Makanan Ikan. Bogor: Penebar Swadaya.
- Odum EP. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Yogyakarta: Gadjah Mada University press
- Olvera-Novoa MA, Domínguez-Cen LJ, Olivera-Castillo L, MartínezPalacios CA. 1998. Effect of The Use of The Microalga *Spirulina* Maxima as Fish Meal Replacement in Diets for Tilapia, *Oreochromis mossambicus* (Peters), fry. *Aquaculture Research*. 29:709-715.
- Pillay TVR, Kutty MN. 2005. Aquaculture principles and practices "second edition ".USA: Blackwell Publishing.
- Samsudin R, Suhenda N, Suhli. 2010. Evaluasi Penggunaan Pakan dengan Kadar Protein yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur; Bogor. P.697-701.
- Sedjati IF. 2002. Embriogenesis dan perkembangan larva ikan Redfin Shark (*Labeo erythropterus* C.V.). *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Simanjuntak SBI, Moeljopawiro S, Artama WT, Wahyuono S.. 2011. Respons Immunoglobulin-G dan Immunoglobulin-M mencit yang diberi ekstrak methanol alga biru hujai dan diinfeksi dengan takzoit. *Jurnal Veteriner*. 12(4):281-287.
- Skjærven KH, Finn RN, Kryvi H, Fyhn HJ. 2003. Yolk resorption in developing plaice (*Pleuronectes platessa*). The Big Fish Bang. Proceedings of the 26th Annual Larval Fish Conference; University of Bergen. P.193-209.
- Sukardi P, Winanto T. 2011. Pakan Alami. Manfaat, Jenis dan Metode Kultur. Purwokerto: UPT Percetakan dan Penerbitan Universitas Jenderal Soedirman.
- Susanto H. 1994. Budidaya Ikan di Pekarangan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutisna DH, Sutarmanto R. 1995. Pembenihan Ikan Air Tawar. Yogyakarta: Kanisius.
- Syamsunarno MB. 2008. Pengaruh Rasio Energi Protein Yang Berbeda Pada Kadar Protein Pakan 30% Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syandri H. 2004. Penggunaan Ikan Nilem (*Osteochilus haselti* C.V.) dan Ikan Tawes (*Puntius javanicus* C.V.) Sebagai Agen Hayati Pembersih Perairan Danau Maninjau, Sumatera Barat. *Jurnal Natur Indonesia*. 6(2):87-90.
- Triyono AS, Sentana K, Pujiastuti S, Lindrarti. 1983. Kajian Pembuatan Pakan Ikan untuk memenuhi Kebutuhan Petani Ikan. Teknologi Tepat Guna: Pengembangan dan Pemasarakatannya. P.33-54.
- Tongsiri S, Mang-Amphan K, Peerapornpisal Y. 2010. Effect of Replacing Fishmeal with *Spirulina* on Growth, Carcass Composition and Pigment of The Mekong Giant Catfish. *Asian Journal of Agricultural Sciences*. 2(3):106-110.
- Ungsethaphand T, Peerapornpisal Y, Whangchai N, Sardud U. 2010. Effect of Feeding *Spirulina platensis* on Growth and Carcass Composition of Hybrid Red Tilapia (*Oreochromis mossambicus* × *O.niloticus*). *Maejo International Journal of Science and Technology*. 4(02):331-336.
- Yang L, Wang Y, Zhou Q, Chen P, Wang Y, Liu T, Xie L. 2009. Inhibitory effects of polysaccharide extract from *Spirulina platensis* on corneal neovascularization. *Molecular vision*. 15:1951-1961.
- Yurisman, Heltonika B. 2010. Pengaruh Kombinasi Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusanhidupan Larva Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Berkala Perikanan Terubuk. 38(2):80-94